



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 558 541 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: 28.12.94. 51 Int. Cl.5: **A43B 13/18**

21 Anmeldenummer: 91919929.9

22 Anmeldetag: 06.11.91

86 Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE91/00872

87 Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 92/08383 (29.05.92 92/12)

54 **SCHUHBODEN, INSBESONDERE FÜR SPORTSCHUHE.**

30 Priorität: 07.11.90 DE 4035415
04.05.91 DE 4114551

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.93 Patentblatt 93/36

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
28.12.94 Patentblatt 94/52

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 103 230 DE-A- 3 245 182
DE-A- 3 440 206 FR-A- 958 766
US-A- 4 535 553 US-A- 4 914 836

73 Patentinhaber: **ADIDAS AG**
Adi-Dassler-Strasse 1-2
D-91074 Herzogenaurach (DE)

72 Erfinder: **ANDERIE, Wolf**
Adligenswilerstr. 30
CH-6006 Luzern (CH)
Erfinder: **STÜSSI, Edgar**
Querstr. 9
CH-8968 Mutschellen (CH)

74 Vertreter: **Lohrentz, Franz, Dipl.-Ing.**
Ferdinand-Maria-Strasse 12
D-82319 Starnberg (DE)

EP 0 558 541 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

B Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schuhboden, insbesondere für Sportschuhe, mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Erkenntnis, daß insbesondere zur Ausübung sportlicher Tätigkeiten bestimmte Schuhe in ihrer Gestaltung auf biomechanische Gegebenheiten abgestimmt sein müssen, hat sich inzwischen durchgesetzt. Dies gilt insbesondere für die Gestaltung des Schuhbodens, auf und mit dem sich der Abrollvorgang des Fusses gegenüber der Laufbahn vollzieht und der die Aufgabe hat, einerseits die teils erheblichen Aufprallkräfte zu verringern und zu verteilen, um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, andererseits den Fuß ausreichend zu stabilisieren und während des Abrollvorganges so zu führen, daß der Benutzer das Gefühl für die Laufbahn (Bahnkontakt) beibehält. Zu diesem Zweck sind in den letzten Jahren zahlreiche Vorschläge für die Ausbildung von Laufsohlen gemacht und teilweise auch in die Praxis umgesetzt worden, die darauf abzielen, das an sich angestrebte natürliche Bewegungsverhalten des Fusses beim Abrollvorgang möglichst wenig zu behindern, es aber doch dahingehend zu beeinflussen, daß eine möglichst günstige Kraftübertragung beim Lauf erzielt wird. Vorschläge in dieser Richtung gehen dahin, die elastische Nachgiebigkeit in den einzelnen Sohlenabschnitten unterschiedlich zu wählen, um an kräftemässig hoch beanspruchten Stellen eine weitgehende Dämpfung zu erreichen, eine zu weitgehende Pronation oder Supination zu hemmen und Formveränderungen des Fusses in sich selbst während des Abrollvorganges zu berücksichtigen.

Bei allen bekannten, zu diesem Zweck entwickelten Schuhböden kommen flächige Sohlenteile aus nachgiebigem Material zum Einsatz, wobei im wesentlichen die Druckverformbarkeit des Materials zur Steuerung der genannten Eigenschaften ausgenutzt wird. D.h., die Druckverformbarkeit von Lauf- und ggf. Zwischensohlen wird durch örtliche Ausnehmungen, Einsätze, dichtere oder weniger dichte Konsistenz des Sohlenmaterials usw. beeinflusst. Alle diese Vorschläge, die sich zum Dämpfen, Stützen und Führen die Druckverformbarkeit von im wesentlichen flächigen Sohlen bzw. Sohlenteilen zunutze machen, stossen jedoch an eine Grenze in der Vereinbarkeit der unterschiedlichen Anforderungen. Diese wird dadurch gezogen, daß eine ausreichende Minderung der insbesondere beim schnellen Lauf auf harten Bahnen hohen Fußkräfte eigentlich nur mittels eines relativ langen Verformungsweges, d.h. mit weichem Sohlenmaterial, erzielbar ist. Ein langer Verformungsweg setzt aber eine relativ dicke Laufsohle voraus, durch die jedoch der Läufer das erwünschte Bahnkontaktgefühl verliert und die vor allem nicht nur vertikal zur Bahn ge-

richtete Druckverformungen, sondern auch seitlich, d.h. parallel zur Bahn gerichtete Verformungen in merklichem Ausmaß erfährt und dadurch ein Schwimmgefühl erzeugt. Um dieses zu vermeiden und das Gewicht der Laufsohle gering zu halten, wird deshalb stets ein Kompromiß geschlossen, der auf eine Herabsetzung der Dämpfungsfähigkeit hinausläuft. Auch ist es bisher in der Praxis mit einem einigermaßen vertretbaren Herstellungsaufwand und daraus resultierendem Preis nur im Ansatz gelungen, durch die vorstehend genannten Maßnahmen die Druckverformbarkeit von in der Serie hergestellten Laufsohlen an die Fußfordernisse anzupassen. Dabei müssen stets Nachteile in Kauf genommen werden, die darauf beruhen, daß bei einer durch Ausnehmungen intensivierten Druckverformbarkeit auch die Haltbarkeit leidet, bei der Druckverformbarkeit vermindern den härteren Einsätzen sich das Sohlengewicht erhöht und unterschiedliche Materialkonsistenz in den einzelnen Sohlenabschnitten, insbesondere bei verschiedenen Schuhgrößen, einen beträchtlichen Herstellungsaufwand erfordert.

Es ist auch bereits ein Schuhboden der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art bekannt (FR-PS 958 766), bei dem nicht flächige Sohlenteile mit örtlichen Maßnahmen zur Beeinflussung der Materialnachgiebigkeit zum Einsatz kommen, sondern der eine Sandwich-Bauweise mit einzelnen, zwischen plattenförmigen Schichten angeordneten Tragelementen vorsieht, welche quer zur Schuhboden-Längsrichtung angeordnet sind. Bei diesen Tragelementen handelt es sich um Rohrab-schnitte aus Gummi, die parallel und in gegenseitiger Berührung angeordnet sind, wobei durch eingeschobene Füllstücke oder Federn örtlich gezielt die Steifigkeit an die Gegebenheiten angepasst werden kann. Jedoch erlaubt auch dieser bekannte Schuhboden, der im übrigen auch nicht für Sportschuhe bestimmt ist, keine grundsätzliche Lösung des vorstehend geschilderten Problems, weil wegen der gegenseitigen Anlage und der daraus resultierenden Abstützung der Rohrab-schnitte allenfalls deren Druckverformbarkeit, jedoch nicht deren grundsätzliche Verformungscharakteristik veränderbar ist. Auch ist eine Gewichtsverminderung nicht zu erwarten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen Schuhboden der angegebenen Art zu schaffen, der eine ausreichende Dämpfung vermittelt und mit dem auf einfache Weise in den einzelnen Sohlenabschnitten eine Anpassung des Verformungsverhaltens an die Biomechanik des Fusses beim Abrollvorgang möglich ist. Außerdem soll das Gewicht des Schuhbodens herabgesetzt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Ausgestaltung gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruches 1.

Die Erfindung löst sich somit von der Verwendung flächiger Sohlenteile für einen Schuhboden, welche die beabsichtigten Funktionen aufgrund ihrer Druckverformbarkeit erbringen und ersetzt diese im wesentlichen durch einzelne Tragelemente von denen jedes ein umfänglich geschlossenes Kastenprofil mit inneren Verstrebungen darstellt. Die Druckverformbarkeit eines solchen Kastenprofils beruht nicht auf der Kompressibilität des Materials, sondern auf der Biegeelastizität der Gurte, Wandungen und Verstrebungen des Kastenprofils, wobei durch deren Ausbildung und Anordnung relativ zueinander sowie durch deren Einzelabmessungen das Verformungsverhalten sehr weitgehend beeinflusst und verändert werden kann. Durch relativ geringfügige Abänderungen bezüglich der Anordnung der inneren Verstrebungen lässt sich daher eine Vielfalt von unterschiedlich verformbaren Tragelementen erstellen, die es gestattet, die Nachgiebigkeit über die Fläche des Sohlenbodens hinweg gezielt zu steuern. Vor allem aber erlaubt es die Verwendung von Tragelementen dieser Art, im Unterschied zu massiven kompressiblen Sohlenschichten eine gezielte Anisotropie zu erzeugen, die sich dahingehend auswirkt, daß der Schuhboden in Richtung der Gewichtsbelastung, d.h. im wesentlichen senkrecht zur Laufsohlenfläche, merklich nachgiebiger ist als quer zu dieser Richtung. Durch Ausnützung einer solchen Anisotropie ist es möglich, verhältnismässig lange Dämpfungswege zu erhalten, ohne daß damit eine entsprechend weitgehende seitliche Verformbarkeit mit einhergeht.

Für die Ausbildung und Anordnung der Verstrebungen innerhalb des Kastenprofils gibt es für den Techniker eine Reihe von Möglichkeiten. Eine grundsätzliche Ausführungsform, die relativ einfache Gestaltung mit niedrigem Gewicht und ausgeprägt anisotropes Verhalten in dem obengenannten Sinn ergibt, sieht vor, daß jedes Tragelement mindestens einen mit seinen Enden an dem unteren Gurt und nahe jeweils einer der Stützwände ansetzenden Stützbogen aufweist. In seiner einfachsten Ausführung bildet der Stützbogen eine einfache Wölbung nach oben, d.h. ist brückenartig gestaltet, und sein Scheitelpunkt liegt annähernd in der Mitte des Obergurtes. Es ist aber auch denkbar, den Stützbogen wellenförmig zu gestalten; so daß er in der Mitte eine zwischen den beiden nach oben gerichteten Wölbungen liegende Gegenwölbung nach unten bildet, deren Scheitelpunkt annähernd in der Mitte des Untergurtes liegt. Bei beiden Ausführungsformen wird eine von oben wirkende Druckbelastung über den Obergurt auf die beiden Seitenwände sowie auf die Wölbung oder Wölbungen des Stützbogens aufgeteilt, wobei sich die Aufteilung im Verhältnis der Nachgiebigkeiten der Seitenwände und des Stützbogens vollzieht. In je-

dem Fall wird ein wesentlicher Teil der Druckbelastung über den Stützbogen unter gleichzeitiger Verformung desselben in den Untergurt eingeleitet.

Eine sehr weitgehende Beeinflussung des Verformungsverhaltens lässt sich allein dadurch erzielen, daß und inwieweit der Stützbogen mit seiner bzw. seinen Wölbungen mit dem Obergurt und ggf. mit seiner Gegenwölbung mit dem Untergurt fest verbunden ist. Durch eine feste Verbindung wird eine grössere Versteifung erzielt, durch die der Stützbogen einen grösseren Anteil an den zu übertragenden Kräften aufnimmt. Ist der Stützbogen jedoch nur mit seinen unteren Enden am Untergurt festgelegt und kann sich mit seiner Wölbung bzw. seinen Wölbungen relativ zum Obergurt bewegen, so kann er zur Seite hin ausweichen. In diesem Fall erhält man ein besonders ausgeprägtes anisotropes Verhalten, weil sich z.B. bei einseitiger Druckbelastung von oben her - z.B. beim Aufsetzen mit der Ferse - durch die örtliche Abflachung des Stützbogens auf der belasteten Seite eine umso stärkere Krümmung des Stützbogens auf der weniger belasteten Seite ergibt, die zu einer durch die andersartige Geometrie bedingten Versteifung führt.

Die Verstrebungen können auch durch wiederum geschlossene Ring- oder Kastenprofile gebildet sein, die im Inneren des Tragelements angeordnet sind. So ist bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform mindestens ein - dann mittig angeordnetes - ringförmiges Profil vorgesehen, das sich von dem Obergurt zu dem Untergurt hin erstreckt und mit mindestens einem der Gurte fest verbunden ist.

In allen geschilderten Fällen bestehen die Tragelemente aus einem relativ harten biegeelastischen Kunststoff, z.B. aus hart eingestelltem Polyamid, Polyurethan oder Polyester. Diese Kunststoffe können überdies durch Kohle- oder Glasfasern verstärkt sein.

Die Tragelemente sind weiterhin in Schuhlängsrichtung in einem gegenseitigen Abstand hintereinander und - vorzugsweise - zueinander parallel angeordnet, wobei zumindest ihre Breite sich entsprechend der Sohlenkontur verändert. Dabei bilden die seitlichen Stützwände die seitliche, allerdings infolge des Abstandes der Tragelemente unterbrochene Sohlenrandfläche. Insbesondere bei Sportschuhen ist es wünschenswert, der Sohle eine nach vorne sich verjüngende flache Keilform zu geben. In diesem Fall verändert sich auch die Höhe der einzelnen Tragelemente entsprechend.

Die Tragelemente können entweder in den einzelnen Grössen, die zusammen einen Schuhboden ergeben, im Spritzgießverfahren hergestellt werden. Es ist aber auch möglich, sie im Strangpreß- oder Extrudier-Verfahren zu erzeugen und in der gewünschten Länge abzulängen.

Einen wesentlichen Teil der von dem erfindungsgemässen Schuhboden gebildeten Tragstruktur macht die fußseitige Deckschicht oder Deckplatte aus, die ebenfalls aus einem relativ harten, jedoch biegeelastischen Kunststoff besteht und mit den Obergurten der einzelnen Tragelemente verbunden, z.B. verklebt ist. Mit den Untergurten ist die Laufsohle verbunden, z.B. verklebt, die ebenfalls einen bedeutsamen Teil der Tragstruktur darstellt und ebenfalls biegeelastisch sein sollte. Sie kann an ihrer Laufseite eine Profilierung, z.B. in Form einer aufgeklebten Verschleißsohle tragen. Jedoch ist die mit den Untergurten verbundene Laufsohle im Unterschied zu der Deckschicht oder Deckplatte kein zwingendes Erfordernis. Vielmehr könnte auf die Laufsohle auch verzichtet werden, so daß die Untergurte mit ihrer Unterseite selbst die Laufseite des Schuhbodens bilden und ggf. hierzu mit einer Profilierung versehen oder ausgerüstet sind.

Als Deckschicht oder Deckplatte eignet sich mit Vorteil ein Sohlenträger gemäß DE-PS 37 16 424.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Zeichnungen sowie aus weiteren Unteransprüchen. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1

eine perspektivische, jedoch schematische Darstellung eines Sportschuhes mit einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Schuhbodens;

Fig. 2

eine zu Fig. 1 analoge Darstellung mit einer zweiten Ausführungsform des Schuhbodens;

Fig. 3

eine Sprengdarstellung, die die Einzelteile des in Fig. 1 gezeigten Sportschuhes deutlicher erkennen läßt;

Fig. 4

eine Untenansicht auf den Schuhboden gemäß Fig. 3 bei fehlender Laufsohlenschicht;

Fig. 5a, b

Ansichten der Tragelemente bei dem Schuhboden gemäß Fig. 3, gesehen in Richtung der Pfeile Va bzw. Vb in Fig. 4;

Fig. 6 bis 8a, b

zu den Fig. 3 bis 5a, b analoge Darstellungen des Sportschuhes gemäß Fig. 2;

Fig. 9, 10

Stirnansichten je eines Tragelements bei dem Schuhboden nach Fig. 1 bzw. Fig. 2, die das Verformungsverhalten des Tragelements bei einseitiger Belastung veranschaulichen;

Fig. 11 bis 18

Stirnansichten von möglichen Ausführungsformen der Tragelemente in gegenüber der natürli-

chen Grösse vergrößerter Darstellung;

Fig. 19 bis 21

eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Schuhbodens, wobei Fig. 19 eine Schrägansicht von unten bei entfernter laufseitiger Deckschicht, Fig. 20 die fußseitige Deckschicht in einer Schrägansicht von unten und Fig. 21 einen Schnitt längs der Linie XXI-XXI in Fig. 19, jedoch mit ergänzter laufseitiger Sohlenschicht, darstellen;

Fig. 22 bis 26

analog zu den Fig. 11 bis 18 Stirnansichten weiterer Ausführungsformen der Querschnitte von Tragelementen, die zur Erzielung einer örtlich betonten Steifigkeit bzw. Nachgiebigkeit bezüglich ihrer Mittellinie unsymmetrisch ausgebildet sind;

Fig. 27

eine entsprechende Darstellung eines Tragelement-Querschnitts, bei dem im Verlauf der Verformung wirksam werdende Stütz-Verstrebungen vorgesehen sind, und

Fig. 28

eine Folge von Verformungszuständen unter verschiedenen Belastungen von oben, welche bei einem gegenüber Fig. 27 abgewandelten Tragelement-Querschnitt die Wirkung von erst während der Verformung des Tragelements wirksam werdenden Stütz-Verstrebungen veranschaulicht.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Sportschuh besteht jeweils aus einem Schaft 1 und einem im Ganzen mit 2 bzw. 2' bezeichneten Schuhboden. Der Schaft 1, auf den sich die vorliegende Erfindung nicht bezieht, kann beliebiger Art und Ausbildung sein und eine - nicht gezeigte - Brandsohle aufweisen oder auch nicht. Er ist mit dem Schuhboden 2 bzw. 2' beispielsweise durch Klebung verbunden.

Die Darstellung gemäß Fig. 3 zeigt die Einzelkomponenten des Schuhbodens 2, nämlich eine Deckplatte 20 aus biegeelastischem Kunststoff, eine Anzahl (im Ausführungsbeispiel zehn) von Tragelementen 21, die ebenfalls aus einem relativ harten, jedoch biegeelastischen Kunststoff hergestellt sind, und eine Laufsohlenschicht 22, die an ihrer Laufseite eine Profilierung aufweist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Laufsohle 22 aus einem elastisch nachgiebigen Werkstoff, z.B. Gummi, der eine geringere Härte und damit eine grössere Druckverformbarkeit hat als der Werkstoff der Tragelemente 21 und der Deckplatte 20.

Sowohl die Deckplatte 20 als auch die Laufsohlenschicht 22 haben die von herkömmlichen Schuhen bekannte Sohlenform. Entsprechend dieser Sohlenform ist die quer zur Sohlenlängsrichtung gemessene Breite der Tragelemente 21 gewählt,

so daß diese jeweils bis zum Außenrand der Deckplatte 20 bzw. der Laufsohlenschicht 22 reichen und deren Kontur nachbilden. Die Tragelemente 21 können eine in Sohlenlängsrichtung gemessene Dicke von 0,5 bis 1,5 cm haben, woraus sich die zwischen ihnen vorgesehenen Abstände bei einer bestimmten Sohlengröße ergeben.

Die Darstellung in den Fig. 5a und 5b lässt sowohl die unterschiedliche Breite als auch die unterschiedliche Höhe der Tragelemente 21 in den einzelnen Sohlenabschnitten erkennen. So ist die Höhe des Tragelements 21 gemäß Fig. 5a höher als diejenige des Tragelements gemäß Fig. 5b. Die diesen Tragelementen benachbarten Tragelemente 21 haben eine sich jeweils stufenweise erhöhende bzw. verringernde Höhe, so daß sich die aus Fig. 1 deutlich werdende, zur Schuhspitze sich verjüngende Keilform des Schuhbodens ergibt.

Die Tragelemente 21 stellen jeweils für sich ein umfänglich geschlossenes, zu den Stirnseiten hin jedoch offenes Kastenprofil dar. Die in den Fig. 5a, b gezeigte Ausführungsform entspricht derjenigen gemäß Fig. 11. Demnach weist das in diesem Ausführungsbeispiel verwendete Tragelement 21 einen Obergurt 201, einen Untergurt 202, seitliche Stützwände 203 und einen als Verstrebung im Inneren des Profilquerschnitts angeordneten Stützbogen 204 auf. Der Stützbogen 204 hat eine einfache, nach oben gerichtete Wölbung nach Art einer Brücke und ist mit seinen unteren Enden 205 in einem geringen Abstand (im Ausführungsbeispiel etwa 1/10 der Gesamtbreite des Tragelements 21) von den seitlichen Stützwänden 203 an dem Untergurt 202 "angewachsen". Außerdem ist der Stützbogen 204 über eine Breite, die etwa der Hälfte der Stützbogenbreite entspricht, im Wölbungsbe-
reich mit dem Obergurt 201 verwachsen.

Der Obergurt 201 ist an seiner Oberfläche im Mittelbereich weitgehend eben oder nur flach gewölbt, jedoch in seinen beiden Endabschnitten zur Schaffung eines Fußbettes nach oben gezogen (vgl. Fig. 11). Der Untergurt 202 weist zwei an der Unterseite ebene Endabschnitte 206 auf, an welche sich nach innen zu zwei symmetrisch zur Mitte angeordnete, nach oben vorspringende Wölbungsabschnitte 207 anschließen. Diese sind miteinander durch einen Mittelabschnitt 208 verbunden, dessen Unterseite mit den Endabschnitten 206 zumindest annähernd in einer Ebene liegt. Die Wölbungsabschnitte 207 springen etwa bis zur halben Höhe des jeweiligen Profilquerschnitts des Tragelements 21 vor.

Die Enden des Obergurts 201 und des Untergurts 202 sind durch die seitlichen Stützwände 203 miteinander verbunden. Die seitlichen Stützwände 203 bilden jeweils eine nach innen konkave Wölbung, d.h. sie sind in ihrer unteren Hälfte unter einem Winkel von etwa 60° zur Horizontalen nach

innen geneigt und krümmen sich daran anschließend wieder nach außen unter Bildung eines seitlichen wulstartigen Vorsprungs 209. Das untere Ende des wulstartigen Vorsprungs 209 ist mit dem Obergurt 201 durch eine Stützstrebe 210 verbunden. Der Obergurt 201 stützt sich weiterhin an dem Mittelabschnitt 208 des Untergurts 202 über ein oval-ringförmiges Stützprofil 212 ab, welches sowohl an der Oberseite wie an der Unterseite mit dem zugehörigen Gurt fest verwachsen ist.

Die Dicken der das vorstehend beschriebene Profil bzw. Tragelement bildenden Einzelkomponenten, nämlich des oberen und unteren Gurts, der seitlichen Stützwände und der geschilderten Verstrebungen, betragen etwa 1,5 bis 2,5 mm und können auch im Verlauf der jeweiligen Einzelkomponente sich verändern. Aus Gründen der einfacheren Darstellung sind sie hier im wesentlichen gleichmäßig dick gezeichnet.

Die Fig. 9 zeigt rein schematisch das Verformungsverhalten des in den Fig. 5a, 5 und 11 gezeigten Tragelements 21 unter einer seitlichen Belastung. Wird dieses Tragelement zentrisch und senkrecht von oben her belastet, beispielsweise wenn der Läufer in Ruhe darauf steht, dann verformen sich die Einzelkomponenten entsprechend im wesentlichen symmetrisch. Bei der durch den Pfeil P angedeuteten, schräg von oben und von der Seite wirkenden Belastung wird der Stützbogen 204 hingegen einseitig flachgedrückt und auch zur gegenüberliegenden Seite hin etwas verschoben. Diese Verschiebung führt zu einer Verstärkung der Stützbogenkrümmung in dem der Belastung P gegenüberliegenden Bereich, wodurch an dieser Stelle der Stützbogen gegenüber der nach wie vor herrschenden Belastung von oben her steifer wird. Der der Belastung P gegenüberliegende Teil des Tragelement-Profils behält daher seine ursprüngliche Höhe aufgrund dieser Versteifung stärker bei als dies der Fall wäre, wenn eine gleichmäßige Belastung über die Breite des Obergurts 201 vorläge. Diese Versteifung bewirkt auch, daß der diesbezügliche Querschnittsteil zur Seite hin eine geringere Verformbarkeit aufweist, d.h. das Querschnittsprofil stellt sich im Unterschied zu dem Verhalten einer aus homogenem Werkstoff bestehenden Schichtsohle nicht schräg. Das entspricht dem eingangs geschilderten anisotropen Verhalten, das eine seitliche Verschiebung des Schuhbodens herabsetzt und dadurch ein Schwimmgefühl verhindert.

Die Deckplatte 20, die eine Dicke von 1,5 bis 2 mm haben kann und vorzugsweise aus faserverstärktem Kunststoff besteht, ist mit den Obergurten 201 der hintereinander angeordneten Tragelemente 21 durch Klebung fest verbunden. Die Deckplatte 20 bildet auf diese Weise die Halterung für die Tragelemente 21, die deren gegenseitigen Abstand

gewährleistet. Die Laufsohlenschicht 22 weist zwei in Längsrichtung verlaufende und zur Schuhspitze hin konvergierende gewölbte Längsrippen 23 auf, deren Querschnittsform an die Kontur der Wölbungsabschnitte 207 der Tragelemente 21 angepasst und mit diesen auch fest durch Klebung verbunden ist. Im übrigen ist die Laufsohlenschicht 22 mit den ebenen Abschnitten 206 und 208 des Untergrurts der Tragelemente 21 verklebt.

Die Darstellung der Fig. 6 bis 8 entspricht derjenigen der Fig. 3 bis 5 analog und unterscheidet sich davon nur bezüglich der andersartigen Gestaltung der Tragelemente 21'. Aus diesem Grund bedarf es keiner gesonderten, ins einzelne gehenden Erläuterung der Fig. 6 bis 8.

Die in den Fig. 8a, 8b gezeigten Tragelemente 21' entsprechen in ihrem Aufbau der Darstellung gemäß Fig. 12. Auch diese Tragelemente weisen einen Obergurt 201', einen Untergrurt 202', seitliche Stützwände 203' und einen beidseits vorhandenen Wulstvorsprung 209' auf, der durch eine Stützstrebe 210' am Obergurt 201' abgestützt ist. Insoweit stimmt die Außenkontur des durch das Tragelement 21' gebildeten Kastenprofils mit derjenigen des Tragelements 21 im wesentlichen überein.

Unterschiedlich sind Form und Anordnung der inneren Verstrebungen des Tragelements 21'. Diese sind durch einen Stützbogen 214 gebildet, der zwei zur Mitte symmetrisch nach oben gerichtete Wölbungen 215 und eine dazwischen liegende, nach unten gerichtete Gegenwölbung 216 aufweist. Der Stützbogen 214 ist ebenso wie der Stützbogen 204 des Tragelements 21 in der Nähe der seitlichen Stützwände 203' am Untergrurt 202' befestigt. Im übrigen ist er jedoch mit den den Profilmfang des Tragelements 21' bildenden Teilen nicht verbunden; die Scheitelpunkte der Wölbungen 215 und 216 halten jeweils einen Abstand von 1 bis 2 mm von dem zugeordneten Gurt ein, so daß sie sich relativ dazu in Seitenrichtung bewegen können.

Die Fig. 10 macht das aus dieser Gestaltung resultierende Verformungsverhalten des Tragelements 21' unter Einwirkung einer einseitig wirkenden Kraft P deutlich. Durch die einseitige Belastung wird die in der Zeichnung rechte Wölbung 215 des Stützbogens 214 flacher gedrückt, wodurch der Scheitelpunkt der Gegenwölbung 216 aus der Mitte in Richtung auf die gegenüberliegende Hälfte des Profilquerschnitts verschoben wird. Diese Verschiebung führt wiederum zu einer ausgeprägt stärkeren Krümmung der linken Wölbung 215, die dadurch in Kontakt mit dem Obergurt 201' gelangt und diesen einerseits durch Aufbrauchen des bisher dazwischen vorhandenen Abstandes stärker als zuvor stützt, andererseits durch die stärkere Krümmung einen höheren Widerstand gegen Verformung durch eine von oben her wirkende Belastung lei-

stet. Dadurch wird insgesamt die in der Zeichnung linke Querschnittshälfte des Tragelements 21' versteift, so daß ein seitliches "Wegschwimmen" nicht auftritt.

Die Fig. 13, 15, 16 und 18 zeigen abgewandelte Ausführungsformen der einen Stützbogen aufweisenden Tragelemente.

Fig. 13 zeigt die einfachste Ausführungsform eines Kastenprofils für ein Tragelement mit einem einfach gewölbten Stützbogen 224. Der Stützbogen 224 ist mit seinen unteren Enden an einem Untergrurt 222 und mit seinem Scheitelpunkt 225 an einem Obergurt 221 fixiert. Die seitlichen Stützwände 226 weisen eine nach innen einspringende Wölbung 227 auf, sind jedoch nicht durch eine zusätzliche, etwa der Stützstrebe 210 entsprechende Verstrebung an dem Obergurt 221 abgestützt. Der Untergrurt 222 weist in seinem Mittelabschnitt eine Mehrzahl von kleinen, nach innen gerichteten Wölbungen 228 auf, die einer Wellenstruktur ähneln. Die in Verbindung mit Tragelementen dieser Gestaltung zum Einsatz kommende - nicht gezeigte - Laufsohlenschicht weist eine entsprechende Anzahl von Längsrippen auf, die in ihrem Querschnitt wiederum der Wellenstruktur entsprechen.

Das Tragelement gemäß Fig. 13 ist im Vergleich zu dem Tragelement 21 gemäß Fig. 1 leichter verformbar und damit weicher.

Das Tragelement gemäß Fig. 15 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 11 im wesentlichen nur durch die Gestaltung des Untergrurts 232 und den Ersatz des ringförmigen Stützprofils 212 durch einen weiteren Stützbogen 234. Der weitere Stützbogen 234 ist mit dem Untergrurt 232 zu beiden Seiten eines einzigen mittigen Wölbungsabschnitts 235 und mit seinem Scheitelpunkt mit dem Obergurt 231 fest verbunden. Außerdem gehen die seitlichen Stützwände 233 mit einer deutlichen Rundung 236 in den Untergrurt 232 über. Das Tragelement gemäß Fig. 15 ist im Vergleich zu demjenigen gemäß Fig. 11 steifer und hat ein weniger ausgeprägtes anisotropes Verhalten.

Das Tragelement gemäß Fig. 16 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 11 nur durch Form und Anordnung des mittigen ringförmigen Stützprofils. Im übrigen ist die Ausgestaltung unverändert. Das mittige Stützprofil 242 bei dieser Ausführungsform hat etwa die Form eines Halbkreisbogens und ist mit beiden Enden 243 mit dem Obergurt 241 bzw. dem Stützbogen 244 fest verbunden. Es erstreckt sich in Richtung auf den Untergrurt 240, hält jedoch von dessen beiden Wölbungsabschnitten 247 einen deutlichen Abstand von 2 bis 3 mm ein. Das Tragelement gemäß dieser Ausführungsform ist im Vergleich zu demjenigen gemäß Fig. 11 weicher, jedoch steifer als dasjenige gemäß Fig. 13 und hat ein weniger ausgeprägtes anisotropes Verhalten als diese beiden.

Das Tragelement gemäß Fig. 18 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 11 wiederum durch die unterschiedliche Ausbildung des Untergurts 252 und des mittigen ringförmigen Stützprofils 250. Ansonsten ist es unverändert. Der Untergurt 252 weist einen einzigen mittigen Wölbungsabschnitt 257 auf, an dessen beide Flanken die seitlichen Begrenzungen des ringförmigen Stützprofils 250 ansetzen. Das Stützprofil 250 hat in diesem Ausführungsbeispiel eine viereckige Querschnittsform mit nach innen gezogenen Seitenlinien und ist mit dem Obergurt 251 fest verbunden. Dieses Tragelement ähnelt in seinem Verformungsverhalten etwa demjenigen gemäß Fig. 11.

Die Fig. 14 und 17 zeigen Ausführungsformen von Tragelementen, bei denen die innere Verstrebung des umfänglichen Profilquerschnitts durch eine Mehrzahl von ringförmigen Stützprofilen gebildet ist. So weist die Ausführungsform gemäß Fig. 14 drei den Obergurt 261 und den Untergurt 262 in etwa gleiche Abschnitte unterteilende ringförmige Stützprofile 264 auf, die eine Querschnittsform eines aufrecht stehenden Ovals besitzen und mit ihren oberen und unteren Scheitelpunkten fest mit den Gurten verbunden sind.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 17 springen von dem Obergurt 271 drei im Querschnitt etwa dreieckförmige Stützprofile 274 nach unten vor, deren Spitzen mit vom Untergurt 272 nach oben vorspringenden Wölbungsabschnitten 277 verwachsen sind.

Die Fig. 19 bis 21 zeigen eine besondere Ausführungsform der Deckplatte 20'' des Schuhbodens, bei welcher der Gelenkbereich 3 durch seitliche Ausnehmungen 4 betont eingezogen ist, um eine weitgehende Verdrehbarkeit des Vordersohlenteils gegenüber dem Hintersohlenteil zu erzielen, außerdem jedoch durch eine höckerartige, in Sohlenlängsrichtung gerichtete Verdickung 5 gegen eine Biegung um eine Querachse versteift ist. Dementsprechend sind auch nur der Vordersohlenteil und der Hintersohlenteil mit Tragelementen bestückt, während der Gelenkbereich 3 davon freigehalten ist. Die Tragelemente können von der Art sein, wie sie vorstehend in Zusammenhang mit den weiteren Ausführungsformen beschrieben sind.

Die Deckplatte 20'' weist außerdem an ihrer Unterseite sowohl im Vordersohlenteil als auch im Hintersohlenteil jeweils drei in Sohlenlängsrichtung zueinander parallel verlaufende Schwalbenschwanznuten 6 auf, in welche im Querschnitt komplementär entsprechende Schwalbenschwanzrippen 7 der Tragelemente eingreifen. Die Rippen 7 können in die Schwalbenschwanznuten 6 entweder eingesprengt sein, was einen entsprechend nachgiebig verformbaren Werkstoff der Deckplatte 20'' voraussetzt, oder in die Nuten 6 eingeschoben sein, was mindestens eine stirnseitige Öffnung die-

ser Nuten erfordert. Die Rippen/Nuten-Verbindung wird verstärkt durch eine zwischen den Tragelementen und der Unterseite der Deckplatte 20'' vorgesehene zusätzliche Verklebung.

Die Fig. 22 bis 26 zeigen unterschiedliche Querschnittsformen von Tragelementen, deren gemeinsames Charakteristikum in einer zu der senkrechten Mittelebene M (Fig. 22) asymmetrisch ausgebildeten Verstrebung des Kastenprofils besteht. So weisen die Querschnitte nach den Fig. 22 bis 24 ein ungefähr mittig angeordnetes ringförmig geschlossenes Stützprofil 312, 322 bzw. 332 auf, von denen die beiden erstgenannten Stützprofile etwa die Form eines regelmässigen Sechsecks haben, während das letztgenannte ringförmige Stützprofil winkelig eingezogene Stützstreben aufweist und insoweit etwa dem ringförmigen Stützprofil 250 gemäß Fig. 18 entspricht.

Bei dem Querschnitt gemäß Fig. 22 schließt sich (rechts) außerhalb des ringförmigen Stützprofils 312 eine Stützverstrebung in Form eines halben Ellipsenbogens 313 an, der an seiner zur Mitte hinweisenden Seite durch einen etwa parallel zu der zugewandten Seite des ringförmigen Stützprofils 312 verlaufenden eingewinkelten Stützstab 314 geschlossen ist. Der Stützstab 314 stützt sich am Obergurt 301 und am Untergurt 302 ab; die stark gekrümmte Außenseite des Ellipsenbogens 313 ist mit der zugeordneten Seitenwand 303 verwachsen. Auf der linken Seite des Kastenprofils schließen an das ringförmige Stützprofil 312 zwei nach außen gekrümmte Stützstäbe 315, 316 an. Die seitlichen Stützwände 303 und 304 des Kastenprofils sind konvex nach außen gewölbt.

Ziel dieser asymmetrischen Gestaltung des Tragelement-Querschnitts ist es, unabhängig von der Belastungsrichtung in jedem Fall eine gezielte stärkere Verformung an einer Stelle des Querschnitts zu gewährleisten. Wird beispielsweise bei dem Tragelement gemäß Fig. 22 angestrebt, eine Überpronation an der Ferse gezielt zu vermeiden, dann werden die entsprechenden Tragelemente im Fersenbereich der Sohle so angeordnet, daß der Ellipsenbogen 313 zur medialen Seite, die Stützstäbe 315, 316 hingegen zur lateralen Seite des Fusses weisen.

Bei dem Tragelement-Querschnitt gemäß Fig. 23 ist die rechte Seite gleich gestaltet wie bei demjenigen gemäß Fig. 22. Unterschiedlich ist die Ausbildung der linken Querschnittshälfte, bei der anstelle der Stützstäbe 315, 316 ein offener halber Ellipsenbogen 323 vorgesehen ist, der mit seinem stärker gekrümmten Scheitelpunkt an der einwärts gekrümmten oder geknickten Seitenwand 324 angewachsen ist. Die Enden des Ellipsenbogens verlaufen in den Obergurt bzw. den Untergurt in unmittelbarer Nähe des ringförmigen Stützprofils 322.

Bei beiden Querschnittsformen, gemäß Fig. 22 und 23, ist diejenige Querschnittshälfte, in welcher der durch einen Stützstab versteifte Ellipsenbogen angeordnet ist, gegenüber von oben her wirkenden Belastungen steifer als die andere Querschnittshälfte. Wenn daher, wie in dem vorstehenden Beispiel erwähnt, Tragelemente mit dieser Ausbildung fersenseitig an einer Sohlenträgerplatte angeordnet sind, wobei die in der Zeichnung rechte Querschnittshälfte medial liegt, dann wird durch die an dieser Stelle geringere Nachgiebigkeit einer Überpronation entgegengewirkt.

Der Querschnitt gemäß Fig. 24 weist in der Hälfte rechts von dem ringförmig geschlossenen Stützprofil 332 zwei zusätzliche Stützwinkel 333 und 334 auf, deren Winkelscheitel zur Mitte zeigt. In der linken Querschnittshälfte ist ein mit seinem Winkelscheitel nach außen weisender Stützwinkel 335 angeordnet, der an der Außenseite des Winkelscheitels eine Einkerbung 336 besitzt. Dieser ist in der Seitenwand 337 des Tragelements eine vorspringende Rippe 338 zugeordnet, die im Zuge der Verformung sowohl des Stützwinkels 335 als auch der Seitenwand 337 in die Ausnehmung 336 eindringt und sich darin abstützen kann. Mit dem Zeitpunkt des Kontakts und der Abstützung steigt die Steifigkeit der linken Querschnittshälfte stark an, so daß diese ein progressives Federverhalten aufweist.

Die Fig. 25 und 26 zeigen zwei Varianten von unsymmetrisch ausgestalteten Querschnittsformen mit einer Diagonalverspannung. Hierbei durchsetzen zwei einander überkreuzende Diagonalstreben 342, 343 bzw. 352, 353 den von Obergurt, Untergurt und Seitenwänden des Kastenquerschnitts gebildeten Raum so, daß sie einander ebenfalls durchsetzen und sich am Untergurt abstützen. Bei der Querschnittsform gemäß Fig. 25 weist der Untergurt einen mittigen Wölbungsabschnitt 345 auf und die rechte Querschnittshälfte ist durch eine im wesentlichen S-förmige Stützstrebe 346 versteift, die am Untergurt sowie an der Diagonalstrebe 343 ansetzt. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 26 läuft der Untergurt glatt durch und die linke Querschnittshälfte ist durch eine im wesentlichen geradlinige Stützstrebe 355 zusätzlich versteift, welche am Untergurt sowie am Verbindungspunkt der Diagonalstrebe 352 mit dem Obergurt ansetzt.

Die Fig. 27 und 28 zeigen Beispiele für Querschnitte von Tragelementen, bei denen - ähnlich wie bei der Ausführungsform 24 - im Querschnitt Stützteile ausgebildet sind, deren Stützwirkung erst nach einer gewissen Verformung des Tragelements einsetzt. Diese Stützteile sind so mit anderen Stützverstreben kombiniert, daß ihre Stützwirkung bei einer unsymmetrischen Belastung von oben nur in einer Querschnittshälfte zur Wirkung kommt und insoweit ein ausgeprägtes asymmetri-

sches Verformungsverhalten die Folge ist.

So zeigt die Ausführungsform gemäß Fig. 27 im unverformten Zustand einen symmetrischen Aufbau mit je drei S-förmig geschwungenen Stützstreben 361 bzw. 362. Die oberen Enden der Stützstreben-Gruppe 361 divergieren zu den oberen Enden der Stützstreben-Gruppe 362, während die unteren Enden dieser beiden Gruppen zueinander konvergieren. Der Untergurt weist eine ausgeprägte Auswölbung 365 auf und trägt zwei seitlich vorspringende Stützhörner 366, 367, die im unverformten Zustand einen Abstand von 2 bis 3 mm von der jeweils innersten Stützstrebe 361 bzw. 362 einhalten. Bei einer genau vertikalen Belastung wird die S-Form der Stützstreben 361, 362 gleichmäßig verstärkt, wobei sich im Zuge der Verformung die oberen Hälften der jeweils inneren Stützstreben 361, 362 an den Endabschnitten der Stützhörner 366 bzw. 367 anlegen. Vom Zeitpunkt des Kontakts an wird somit die Vertikalbelastung auch von den Stützhörnern übernommen. Die Verformung ist dabei symmetrisch. Wirkt eine außermittige Vertikalbelastung, wie sie beispielsweise beim Auftritt mit der Ferse stattfindet, dann wird die eine Gruppe von Stützstreben aufgrund der dabei eintretenden Verformung zu dem zugeordneten Stützhorn hin, die andere Gruppe jedoch davon weg bewegt. Der geschilderte zusätzliche Stützeffekt durch die Stützhörner tritt somit nur einseitig auf.

Die Fig. 28 zeigt anhand einer rein schematischen Darstellung den geschilderten Effekt in Zusammenhang mit einer Querschnittsform, bei der zu beiden Seiten einer mittigen Auswölbung 375 des Untergurts je eine Gruppe von jeweils zwei S-förmig geschwungenen Stützstreben 371, 372 angeordnet ist. Lage und Orientierung der Stützstreben 371, 372 entsprechen im wesentlichen denjenigen bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 27. Unterschiedlich ist, daß jede der Stützstreben 371, 372 im Bereich der oberen und unteren S-Krümmung, dort jeweils tangential ansetzend, Stützhörner 373, 374 bzw. 376, 377 aufweist. Die oberen Stützhörner 373, 374 konvergieren zueinander; die unteren Stützhörner 376, 377 divergieren relativ zueinander. Die freien Enden aller Stützhörner halten von dem Obergurt bzw. dem Untergurt einen Abstand von beispielsweise 2 mm ein.

Wird das Tragelement durch eine mittige Vertikalkraft gemäß Fig. 28b belastet, so verformt der Querschnitt sich symmetrisch. Die Stützhörner gelangen nach einer Verformung, durch deren Ausmaß der bis dahin vorhandene Abstand zwischen den freien Enden der Stützhörner und dem zugeordneten Obergurt bzw. Untergurt aufgebraucht ist, mit dem Obergurt bzw. Untergurt in Kontakt und bringen damit eine progressive Zunahme der Federsteifigkeit mit sich. Dabei erfolgt die Verformung wiederum symmetrisch. Bei den schräg gerichteten

Belastungen gemäß Fig. 28c und d hingegen verformen sich die S-förmigen Stützstreben in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise ungleichartig voneinander. Das hat zur Folge, daß in der Querschnittshälfte, zu der hin die Belastung wirkt, die Stützhörner zur Wirkung gelangen, während in der Querschnittshälfte, an der die Kraftwirkung "vorbeigeht" die Stützhörner sich trotz Verformung der Stützstreben nicht an Obergurt und Untergurt abstützen.

Obwohl in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen Tragelemente der beschriebenen Art zumindest auf dem Vordersohlenteil und dem Hinterohlenteil und bei einigen Ausführungsbeispielen auch im Gelenkbereich vorgesehen sind, ist die Erfindung darauf nicht beschränkt. So kann daran gedacht werden, Tragelemente der geschilderten Art und Ausbildung nur im Hinterohlenteil (Fersenbereich) vorzusehen, während der Vordersohlenteil und der Gelenkbereich in herkömmlicher Weise durch eine flächige Sohlenschicht, z.B. durch einen entsprechend verkürzten Zwischenkeil gebildet ist. Auf diese Weise erhält man das in dem vorstehenden Zusammenhang geschilderte anisotrope Verformungsverhalten nur im Fersenbereich, in welchem das dadurch zu vermeidende "Schwimmen" aufgrund der dort grössten Sohlendicke und der besonderen Schrägbelastung nach dem Aufsetzen des Fusses auf den Boden am ausgeprägtesten auftritt. Auch ist es denkbar, abweichend von der in den Fig. 19 und 20 gezeigten Ausführungsform die fersenseitigen Tragelemente nicht quer zur Sohlenslängsrichtung verlaufend anzuordnen, sondern parallel zu dieser oder, mit dem Zentrum etwa im Gelenkbereich der Sohle, strahlenförmig nach hinten divergierend.

Die Befestigung der Tragelemente an der oberen Deckplatte oder Deckschicht kann durch Kleben mit ggf. zusätzlicher Unterstützung durch eine Formschlußverbindung (vgl. Fig. 19 bis 21) erfolgen. Anstelle einer Klebung ist jedoch eine Heißverschweißung bei thermoplastischen Kunststoffen, insbesondere eine Ultraschall-Verschweißung, möglich. Diese erweist sich gegenüber der Klebung insofern als vorteilhaft, weil die Tragelemente lediglich - ggf. automatisch durch gesteuerte Greifer - an der Deckplatte positioniert werden müssen und dann die Ultraschall-Elektroden heranfahren und den Verbindungsvorgang bewirken. Ein vorheriges Aufbringen von Kleber mit der einhergehenden Gefahr von Verschmutzung angrenzender Teile wird dadurch vermieden.

Soweit in der vorstehenden Beschreibung Vergleiche über das Verformungsverhalten und die Steifigkeit zwischen den einzelnen Ausführungsformen der Tragelemente gezogen sind, verstehen diese sich unter der Voraussetzung, daß Abmessungen und Material der jeweils betrachteten Ka-

stenprofile gleich sind.

Patentanspruch

- 5 1. Schuhboden, insbesondere für Sportschuhe, mit einer Vielzahl von einzelnen, quer zur Schuhlängsrichtung gerichteten, in Schuhlängsrichtung hintereinander angeordneten Tragelementen (21, 21') aus biegeelastischem Material, einer die Tragelemente fußseitig bedeckenden und damit verbundenen Deckplatte (20) und einer die Tragelemente laufseitig bedeckenden und damit verbundenen, ggf. profilierten Laufsohle (22),
10 **dadurch gekennzeichnet**,
daß jedes Tragelement (21, 21') durch ein geschlossenes Kastenprofil mit einem quer zur Schuhlängsrichtung verlaufenden Obergurt (201, 201', 221, 231, 241, 251, 261, 271), einem dazu parallelen Untergurt (202, 202', 222, 232, 240, 252, 262, 272), zwei die Enden der Gurte miteinander verbindenden seitlichen Stützwänden (203, 203', 226, 233) und den Obergurt gegen den Untergurt abstützenden Verstrebungen gebildet ist.
- 15 2. Schuhboden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Verstrebung durch mindestens einen mit seinen Enden (205) an dem unteren Gurt (202) und nahe jeweils einer der Stützwände (203, 203') ansetzenden Stützbogen (204, 214, 224, 234, 244) gebildet ist.
- 20 3. Schuhboden nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Stützbogen (204, 224, 234, 244) eine einfache Wölbung nach oben bildet und sein Scheitelpunkt annähernd in der Mitte des oberen Gurts liegt.
- 25 4. Schuhboden nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Stützbogen (214) eine zweifache, nach oben gerichtete Wölbung (215) und eine dazwischen liegende Gegenwölbung (216) nach unten bildet und der Scheitelpunkt der Gegenwölbung annähernd in der Mitte des unteren Gurts (202') liegt.
- 30 5. Schuhboden nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Stützbogen im Bereich seiner Scheitelpunkte mit dem oberen bzw. unteren Gurt fest verbunden ist.
- 35 40 45 50 55

6. Schuhboden nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stützbogen im Bereich seiner Scheitelpunkte in einem geringen Abstand von dem oberen bzw. unteren Gurt verläuft. 5
7. Schuhboden nach einem der Ansprüche 3 und 5, 6;
dadurch gekennzeichnet, 10
daß zwischen dem Scheitelbereich des Stützbogens und dem unteren Gurt ein ringförmiges Stützprofil (212, 242, 250) angeordnet ist.
8. Schuhboden nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, 15
daß zwischen dem Scheitelbereich der Gegenwölbung (216) des Stützbogens und dem oberen Gurt ein ringförmiges Stützprofil angeordnet ist. 20
9. Schuhboden nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß das ringförmige Stützprofil nur mit dem Scheitelbereich des Stützbogens oder mit dem Gurt fest verbunden ist.
10. Schuhboden nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, 30
daß unter dem Stützbogen ein weiterer Stützbogen (234) angeordnet ist, dessen beide Enden innerhalb des ersten Stützbogens am Untergurt (232) ansetzen und der mit seinem Scheitelbereich mit dem Scheitelbereich des ersten Stützbogens verbunden ist. 35
11. Schuhboden nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, 40
daß die seitlichen Stützwände nach innen gewölbt sind.
12. Schuhboden nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, 45
daß der Scheitelpunkt jeder nach innen gewölbten Stützwand über eine Stützstrebe (210, 210') mit dem Obergurt verbunden ist.
13. Schuhboden nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 50
daß der Untergurt zwischen den Ansatzpunkten des Stützbogens an mindestens einer Stelle eine örtliche Wölbung (207, 235, 247, 257) nach oben aufweist. 55
14. Schuhboden nach dem Oberbegriff des Anspruches 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Tragelement einen quer zur Schuhlängsrichtung verlaufenden Obergurt (261, 271), einen dazu parallelen Untergurt (262, 272), zwei die Enden der Gurte verbindende seitliche Stützwände und mindestens ein sich zwischen den Gurten vertikal erstreckendes, mit dem Obergurt und/oder mit dem Untergurt verbundenes ringförmiges Stützprofil (264, 274) aufweist.
15. Schuhboden nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Untergurt unter jedem ringförmigen Stützprofil (274) einen örtlichen Vorsprung (277) nach oben bildet, auf dem sich das Stützprofil abstützt.
16. Schuhboden nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Untergurt (262) zwischen jeweils benachbarten ringförmigen Stützprofilen (264) eine örtliche Wölbung nach oben aufweist.
17. Schuhboden nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstrebungen bezüglich einer zum Untergurt senkrechten Mittelebene (M) asymmetrisch im Querschnitt des Kastenprofils angeordnet sind.
18. Schuhboden nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf einer Seite des etwa mittig im Querschnitt angeordneten ringförmigen Stützprofils (312, 322) eine Verstrebung (313) in Form eines halben Ellipsenbogens ausgebildet ist, dessen stärker gekrümmter Scheitel mit der zugeordneten Seitenwand (303) verbunden ist und dessen Enden durch eine den Obergurt (301) mit dem Untergurt (302) verbindende Strebe (314) verbunden sind.
19. Schuhboden nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strebe (314) nach außen gekrümmt oder abgewinkelt ist.
20. Schuhboden nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der anderen Seite des ringförmigen Stützprofils den Obergurt mit dem Untergurt verbindende Stützstreben (315, 316) angeordnet sind.

21. Schuhboden nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützstreben gekrümmt oder abgewinkelt sind.
22. Schuhboden nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der anderen Seite des ringförmigen Stützprofils (322) nur eine Verstrebung (323) in Form eines halben Ellipsenbogens angeordnet ist, dessen stärker gekrümmter Scheitel mit der zugeordneten Seitenwand (324) verbunden ist und dessen Enden an Obergurt bzw. Unter-
gurt oder an dem ringförmigen Stützprofil (322) ansetzen.
23. Schuhboden nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstrebungen einander durchsetzende Diagonalstreben (342, 343; 352, 353) umfassen, die in einer Querschnittshälfte durch eine Zusatz-Stützstrebe (345, 355) miteinander verbunden sind.
24. Schuhboden nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest einige der Verstrebungen Stütz-
teile (373, 374; 376, 377) tragen, die in unbelastetem Zustand des Tragelements einen Abstand von anderen Verstrebungen oder von Obergurt und/oder Unter-
gurt einhalten und im Zuge der Belastung des Tragelements mit den anderen Verstrebungen oder dem Obergurt und/oder Unter-
gurt in Stützkontakt treten.

Claims

1. A shoe bottom, in particular for sports shoes, comprising a plurality of individual carrier elements (21, 21') of flexurally resilient material which are directed transversely with respect to the longitudinal direction of the shoe and which are arranged one behind the other in the longitudinal direction of the shoe, a cover plate portion (20) which covers the carrier elements on the foot side and which is connected thereto, and a possibly profiled outsole (22) which covers the carrier elements on the outward side and is connected thereto, characterised in that each carrier element (21, 21') is formed by a closed box profile portion with an upper web portion (201, 201', 221, 231, 241, 251, 261, 271) which extends transversely with respect to the longitudinal direction of the shoe, a lower web portion (202, 202', 222, 232, 240, 252, 262, 272) which is parallel to the upper web portion, two lateral support balls (203,

203', 226, 233) which connect the ends of the web portions together, and bracing means which support the upper web portion relative to the lower web portion.

2. A shoe bottom according to claim 1 characterised in that the bracing means is formed by at least one support arch portion (204, 214, 224, 234, 244) which is attached by its ends (205) to the lower web portion (202) and adjacent respective ones of the support walls (203, 203').
3. A shoe bottom according to claim 2 characterised in that the support arch portion (204, 224, 234, 244) forms a single curvature upwardly and its apex point is disposed approximately at the centre of the upper web portion.
4. A shoe bottom according to claim 2 characterised in that the support arch portion (214) forms a double upwardly directed curvature (215) and an opposite curvature (216) downwardly therebetween and the apex point of the opposite curvature is disposed approximately at the centre of the lower web portion (202').
5. A shoe bottom according to one of claims 2 to 4 characterised in that the region of its apex points the support arch portion is fixedly connected to the upper or lower web portion respectively.
6. A shoe bottom according to one of claims 2 to 4 characterised in that in the region of its apex points the support arch portion extends at a small spacing from the upper or lower web portion respectively.
7. A shoe bottom according to one of claims 3, 5 and 6 characterised in that an annular support profile (212, 242, 250) is arranged between the apex region of the support arch portion and the lower web portion.
8. A shoe bottom according to one of claims 4 to 6 characterised in that an annular support profile is arranged between the apex region of the opposite curvature (216) of the support arch portion and the upper web portion.
9. A shoe bottom according to claim 7 or claim 8 characterised in that the annular support profile is fixedly connected only to the apex region of the support arch portion or to the web portion.
10. A shoe bottom according to claim 3 characterised in that disposed under the support arch

portion is a further support arch portion (234), the two ends of which are attached within the first support arch portion to the lower web portion (232) and which is connected by its apex region to the apex region of the first support arch portion.

11. A shoe bottom according to one of claims 1 to 10 characterised in that the lateral support walls are curved inwardly.

12. A shoe bottom according to claim 11 characterised in that the apex point of each inwardly curved support wall is connected to the upper web portion by way of a support strut portion (210, 210').

13. A shoe bottom according to one of claims 1 to 12 characterised in that the lower web portion has a local curvature (207, 235, 247, 257) upwardly between the attachment points of the support arch portion at at least one location.

14. A shoe bottom according to the classifying portion of claim 1 characterised in that each carrier element has an upper web portion (261, 271) extending transversely relative to the longitudinal direction of the shoe, a lower web portion (262, 272) which is parallel to the upper web portion, two lateral support walls connecting the ends of the web portions, and at least one annular support profile (264, 274) which extends vertically between the web portions and which is connected to the upper web portion and/or to the lower web portion.

15. A shoe bottom according to claim 14 characterised in that the lower web portion forms under each annular support profile (274) a lateral projection (277) on which the support profile bears.

16. A shoe bottom according to claim 14 characterised in that the lower web portion (262) has a local curvature upwardly between respective adjacent annular support profiles (264).

17. A shoe bottom according to claim 1 characterised in that the bracing means are arranged asymmetrically in the cross-section of the box profile, relative to a central plane (M) which is perpendicular with respect to the lower web portion.

18. A shoe bottom according to one of claims 14 to 17 characterised in that formed on one side of the annular support profile (312, 322) which is arranged approximately centrally in the

cross-section is a bracing means (313) which is in the form of half an elliptical arc and the more heavily curved apex of which is connected to the associated side wall (303), while the ends of the elliptical arc are connected by a strut portion (314) connecting the upper web portion (301) to the lower web portion (302).

19. A shoe bottom according to claim 18 characterised in that the strut portion (314) is curved or angled outwardly.

20. A shoe bottom according to claim 18 or claim 19 characterised in that arranged on the other side of the annular support profile are support strut portions (315, 316) which connect the upper web portion to the lower web portion.

21. A shoe bottom according to claim 20 characterised in that the support strut portions are curved or angular.

22. A shoe bottom according to claim 17 or claim 18 characterised in that arranged on the other side of the annular support profile (322) is only one bracing means (323) which is in the form of half an elliptical arc and the more heavily curved apex of which is connected to the associated side wall (324) while the ends of the elliptical arc are attached to the upper web portion or lower web portion or to the annular support profile (322).

23. A shoe bottom according to claim 17 characterised in that the bracing means include diagonal strut portions (342, 343; 352, 353) which pass through each other and which are connected together in one half of the cross-section by an additional support strut portion (345, 355).

24. A shoe bottom according to one of claims 1 to 23 characterised in that at least some of the bracing means carry support portions (373, 374; 376, 377) which in the unloaded condition of the carrier element, maintain a spacing from other bracing means or from the upper web portion and/or lower web portion and which, in the course of a loading on the carrier element, come into supporting contact with the other bracing means or the upper web portion and/or lower web portion.

Revendications

1. Semelage, en particulier pour chaussures de sport, comportant une multitude d'éléments de support (21, 21') individuels, dirigés transver-

- salement par rapport à la direction longitudinale de la chaussure, agencés les uns derrière les autres en direction longitudinale de la chaussure, constitués en une matière élastique souple, un plateau de recouvrement (20) qui recouvre du côté pied les éléments de support et qui est relié à ceux-ci, et une semelle d'appui (22) qui recouvre du côté sol les éléments de support et qui est reliée à ceux-ci et éventuellement profilée,
- caractérisé en ce que chaque élément de support (21, 21') est formé par un profilé en caisson fermé comportant une bretelle supérieure (201, 201', 221, 231, 241, 251, 261, 271) s'étendant transversalement par rapport à la direction longitudinale de la chaussure, une bretelle inférieure (202, 202', 222, 232, 240, 252, 262, 272) parallèle à celle-ci, deux parois de soutien latérales (203, 203', 226, 233) reliant les extrémités des bretelles l'une à l'autre, et des entretoises soutenant la bretelle supérieure contre la bretelle inférieure.
2. Semelage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entretoise est formée par au moins un arc de soutien (204, 214, 224, 234, 244) partant avec ses extrémités (205) depuis la bretelle inférieure (202) et près d'une des parois de soutien respective (203, 203').
 3. Semelage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'arc de soutien (204, 224, 234, 244) forme un bombement simple vers le haut et en ce que son point culminant se trouve approximativement au milieu de la bretelle supérieure.
 4. Semelage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'arc de soutien (214) forme un bombement double (215) dirigé vers le haut et un contre-bombement (216) vers le bas situé entre ceux-ci et en ce que le point culminant du contre-bombement se trouve approximativement au milieu de la bretelle inférieure (202').
 5. Semelage selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'arc de soutien est fermement relié dans la région de ses points culminants à la bretelle supérieure ou à la bretelle inférieure.
 6. Semelage selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'arc de soutien s'étend dans la région de ses points culminants à une faible distance de la bretelle supérieure ou inférieure.
 7. Semelage selon l'une quelconque des revendications 3, 5 et 6, caractérisé en ce qu'il est agencé entre la région culminante de l'arc de soutien et la bretelle inférieure un profilé de soutien annulaire (212, 242, 250).
 8. Semelage selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il est agencé entre la région culminante du contre-bombement (216) de l'arc de soutien et la bretelle supérieure un profilé de soutien annulaire.
 9. Semelage selon l'une ou l'autre des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le profilé de soutien annulaire est uniquement relié fermement à la région culminante de l'arc de soutien ou à la bretelle.
 10. Semelage selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est agencé au-dessous de l'arc de soutien un autre arc de soutien (234) dont les deux extrémités partent de la bretelle inférieure (232) à l'intérieur du premier arc de soutien et qui est fermement relié avec sa région culminante à la région culminante du premier arc de soutien.
 11. Semelage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les parois de soutien latérales sont bombées vers l'intérieur.
 12. Semelage selon la revendication 11, caractérisé en ce que le point culminant de chaque paroi de soutien bombée vers l'intérieur est relié par une entretoise de soutien (210, 210') à la bretelle supérieure.
 13. Semelage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la bretelle inférieure présente entre les points de départ de l'arc de soutien à au moins à un endroit un bombement local (207, 235, 247, 257) vers le haut.
 14. Semelage selon le préambule de la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément de support présente une bretelle supérieure (261, 271) qui s'étend transversalement par rapport à la direction longitudinale de la chaussure, une bretelle inférieure (262, 272) parallèle à cette dernière, deux parois de soutien latérales

reliant les extrémités des bretelles et au moins un profilé de soutien annulaire (264, 274) qui s'étend verticalement entre les bretelles et qui est relié à la bretelle supérieure et/ou inférieure.

15. Semelage selon la revendication 14, caractérisé en ce que la bretelle inférieure forme au-dessous de chaque profilé de soutien annulaire (274) une saillie locale (277) vers le haut, sur laquelle s'appuie le profilé de soutien. 5
16. Semelage selon la revendication 14, caractérisé en ce que la bretelle inférieure (262) présente entre les profilés de soutien annulaires (264) respectivement voisins un bombement local vers le haut. 10
17. Semelage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les entretoises sont agencées, par rapport à un plan médian (M) perpendiculaire par rapport à la bretelle inférieure, de façon asymétrique dans la section du profilé en caisson. 20
18. Semelage selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que sur un côté du profilé de soutien annulaire (312, 322) agencé approximativement au milieu dans la section est réalisée une entretoise (313) en forme d'un demi-arc d'ellipse, dont le sommet à plus forte courbure est relié à la paroi latérale associée (303) et dont les extrémités sont reliées par une entretoise (314) qui relie la bretelle supérieure (301) à la bretelle inférieure (302). 25 30 35
19. Semelage selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'entretoise (314) est courbée ou coudée vers l'extérieur. 40
20. Semelage selon l'une ou l'autre des revendications 18 et 19, caractérisé en ce que sur l'autre côté du profilé de soutien annulaire sont agencées des entretoises de soutien (315, 316) qui relient la bretelle supérieure à la bretelle inférieure. 45
21. Semelage selon la revendication 20, caractérisé en ce que les entretoises de soutien sont courbées ou coudées. 50
22. Semelage selon l'une ou l'autre des revendications 18 et 19, caractérisé en ce que sur l'autre côté du profilé de soutien annulaire (322) est agencée uniquement une entretoise (323) en forme de demi-arc d'ellipse, dont le sommet à plus forte 55

courbure est relié à la paroi latérale associée (324) et dont les extrémités partent de la bretelle supérieure ou inférieure ou du profilé de soutien annulaire (322).

23. Semelage selon la revendication 17, caractérisé en ce que les entretoises comportent des entretoises diagonales (342, 343 ; 352, 353) qui se traversent mutuellement, et qui sont reliées les unes aux autres dans une moitié de section par une entretoise de soutien supplémentaire (345, 355). 10
24. Semelage selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, caractérisé en ce qu'au moins quelques-unes des entretoises portent des éléments de soutien (373, 374 ; 376, 377) qui maintiennent, dans l'état non sollicité de l'élément de support, une distance par rapport à d'autres entretoises ou à la bretelle supérieure et/ou inférieure, et qui, au cours de la mise en charge de l'élément de support, viennent en contact de soutien avec les autres entretoises ou avec la bretelle supérieure et/ou la bretelle inférieure. 25 30 35 40

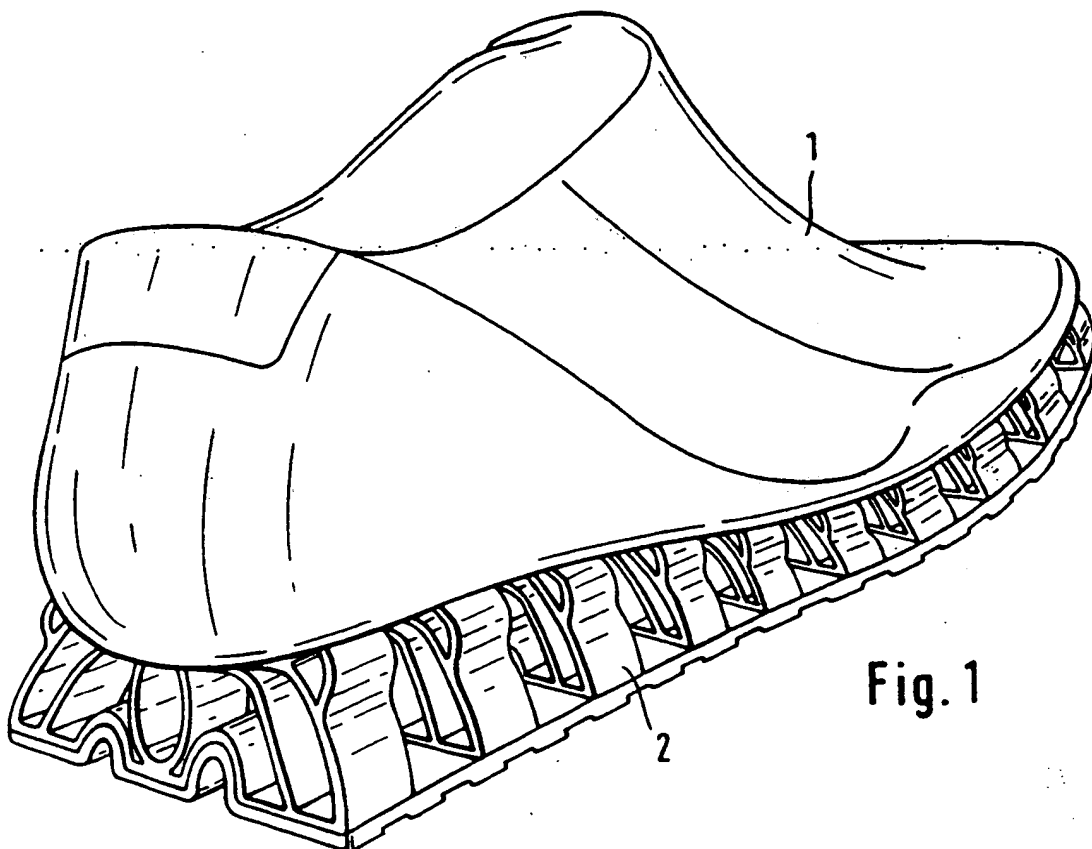


Fig. 1

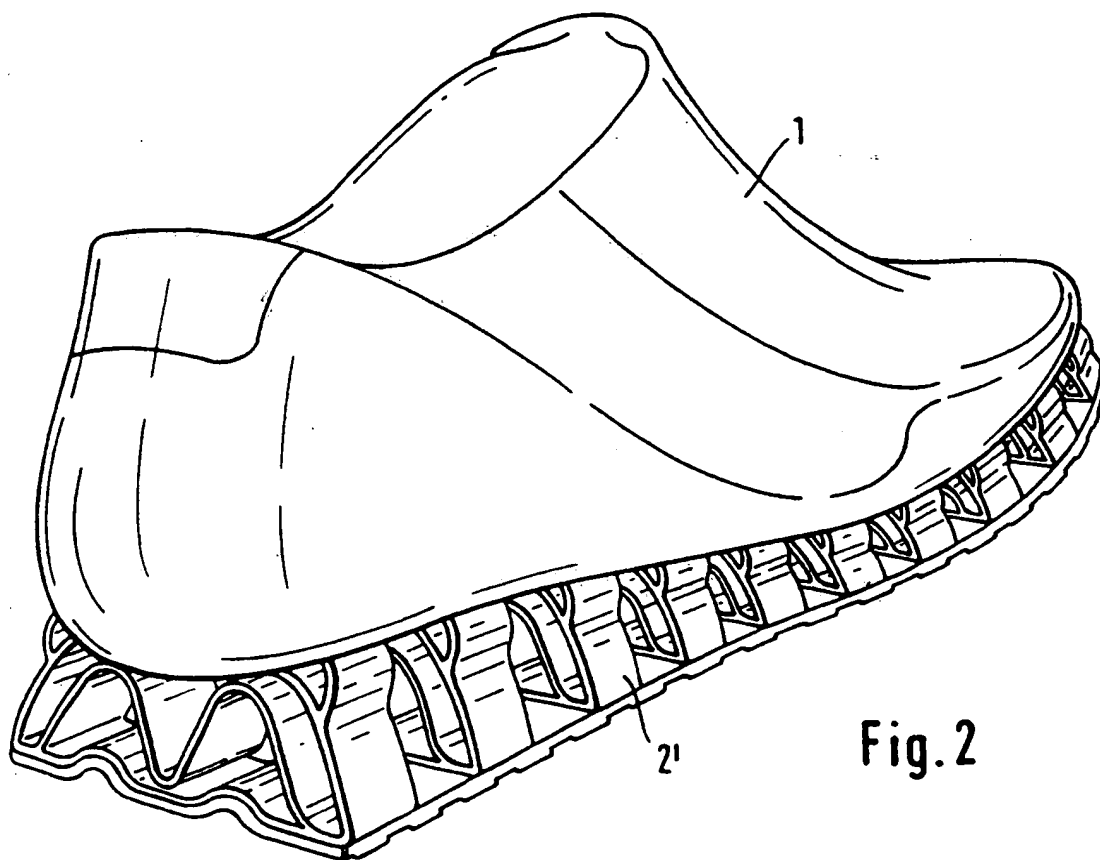


Fig. 2

Fig. 3

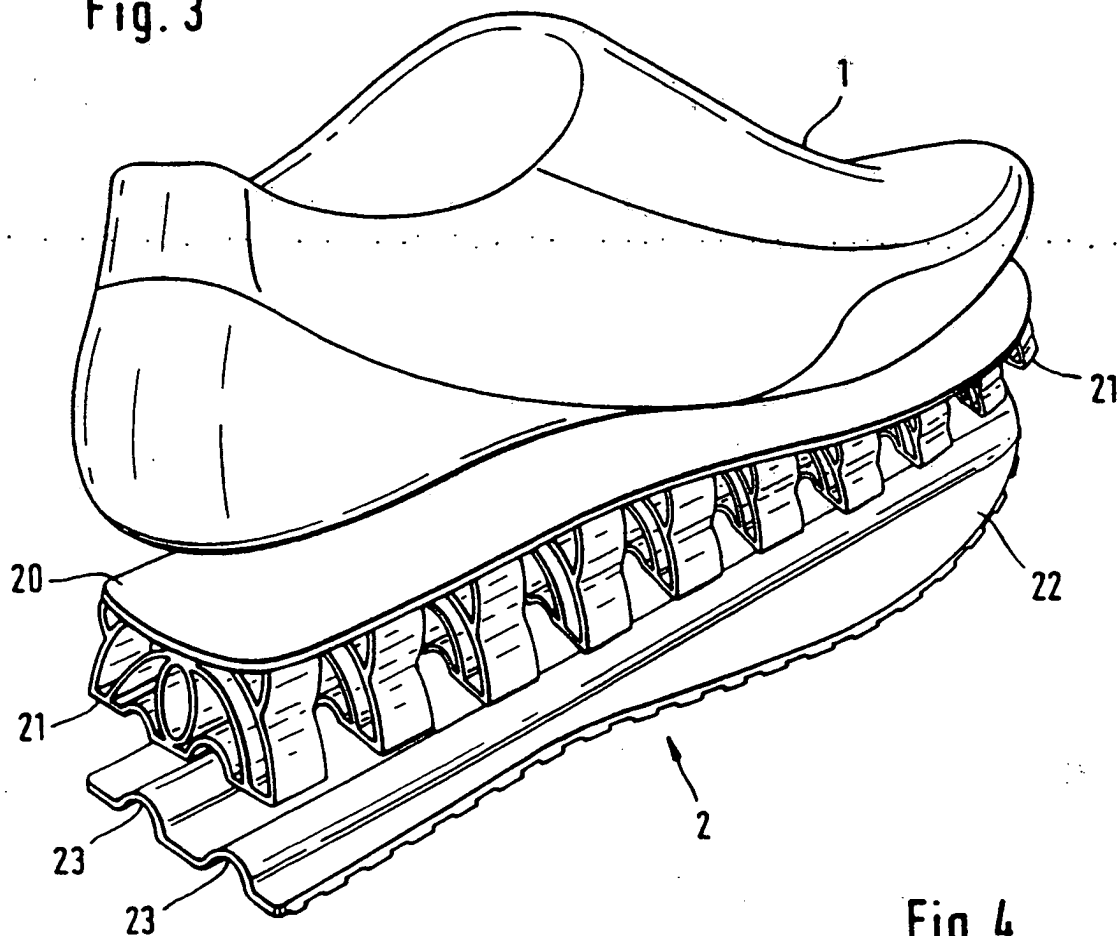


Fig. 4

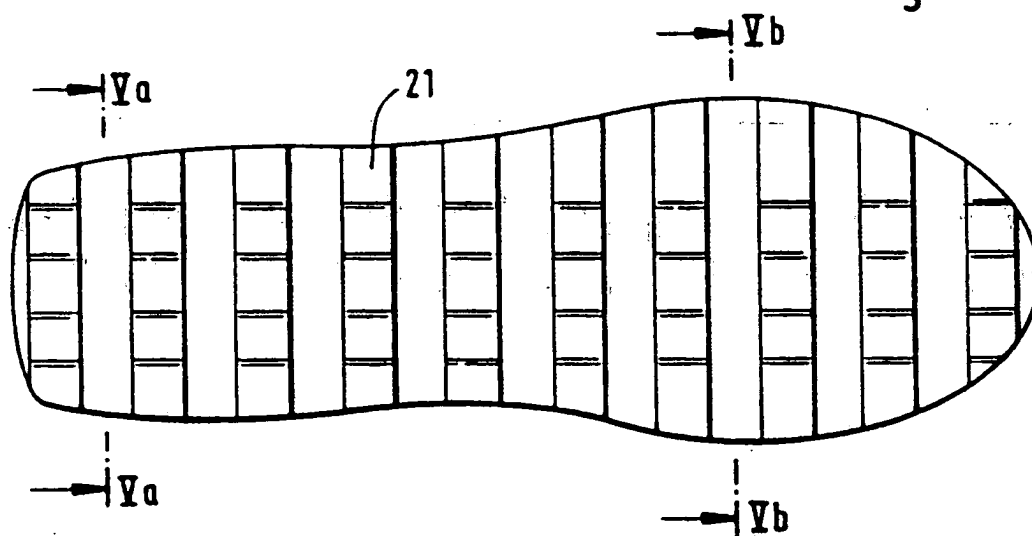


Fig. 5a

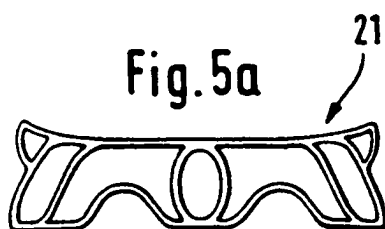


Fig. 5b

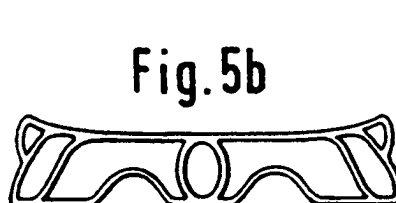


Fig. 6

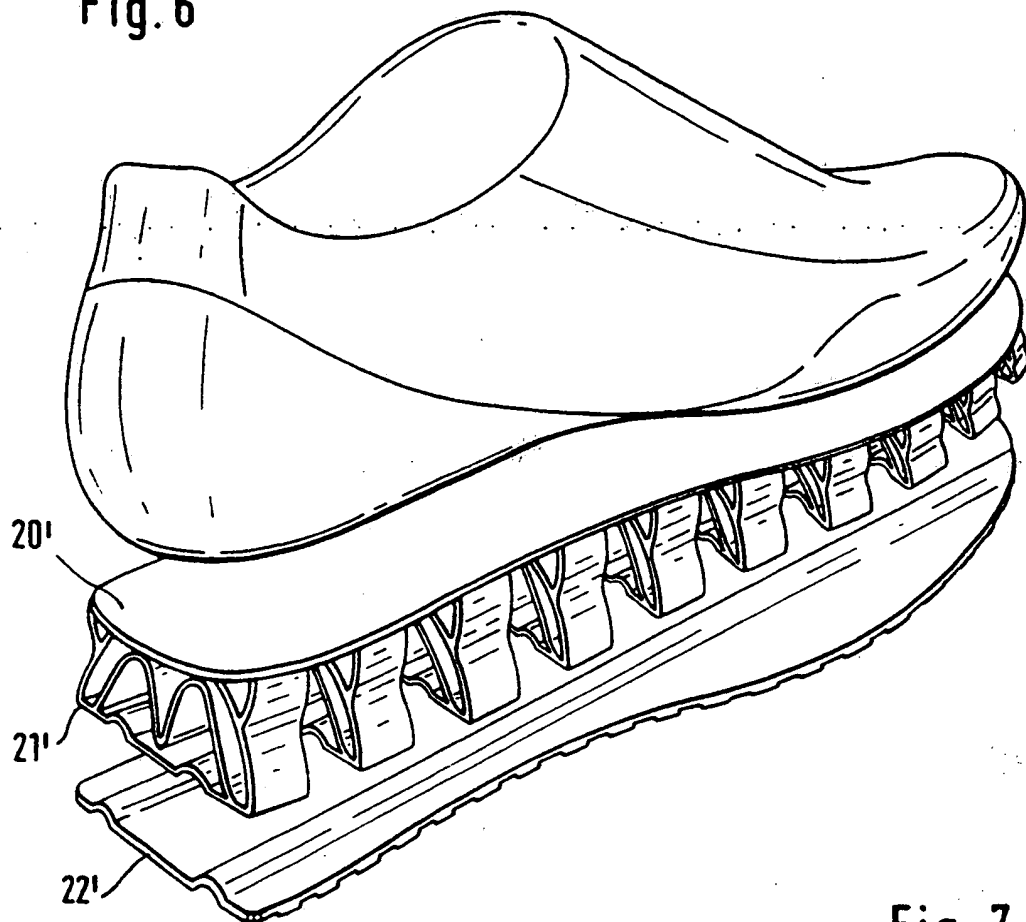


Fig. 7

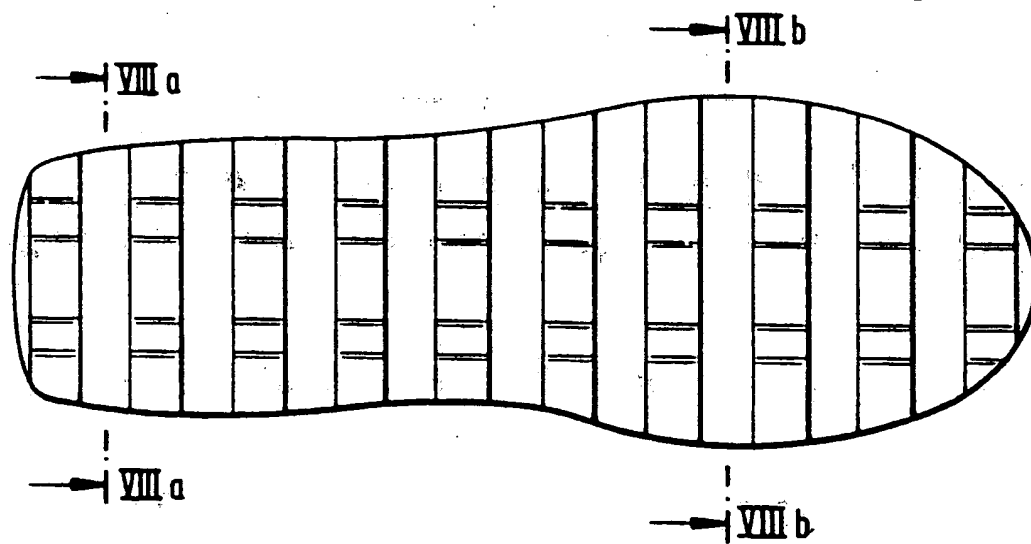


Fig. 8a

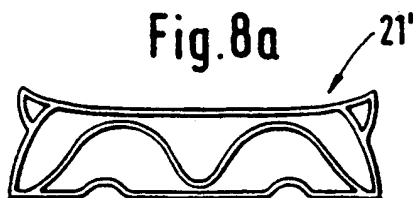


Fig. 8b

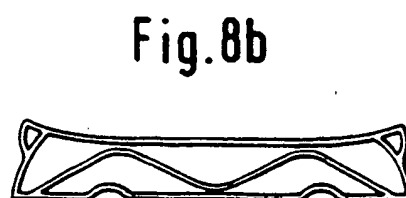


Fig. 9

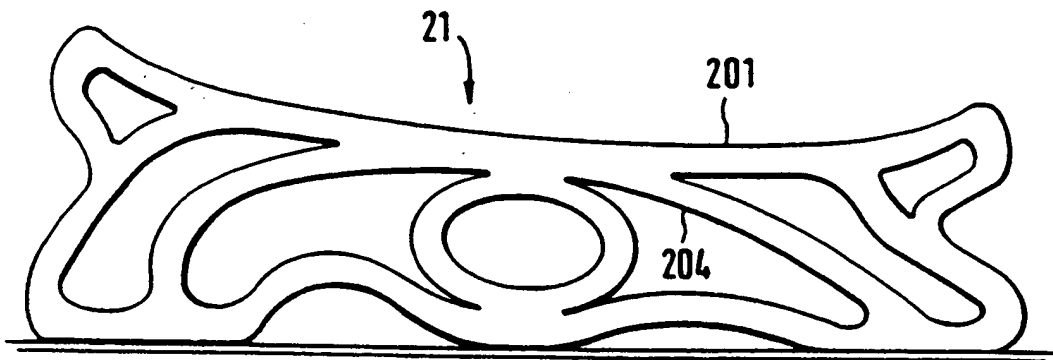
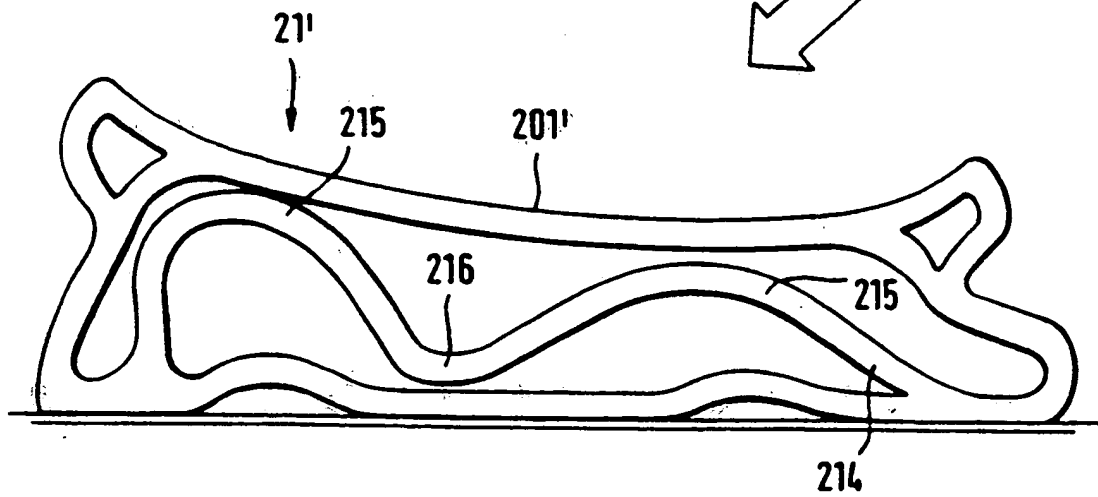


Fig. 10



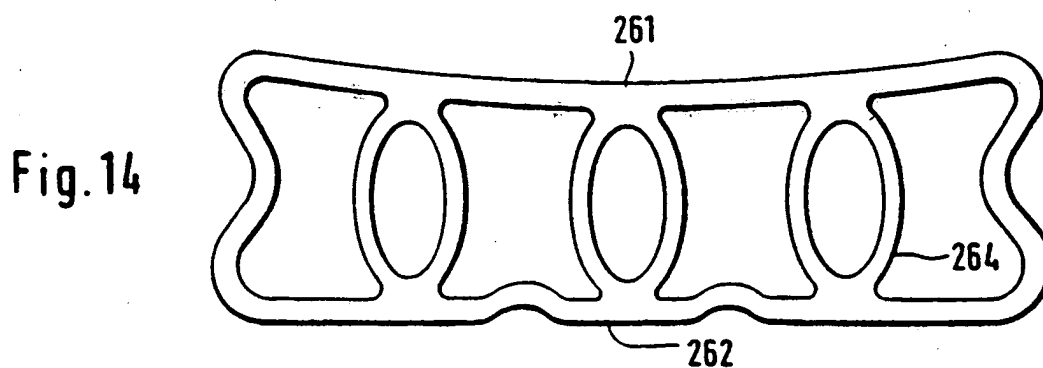
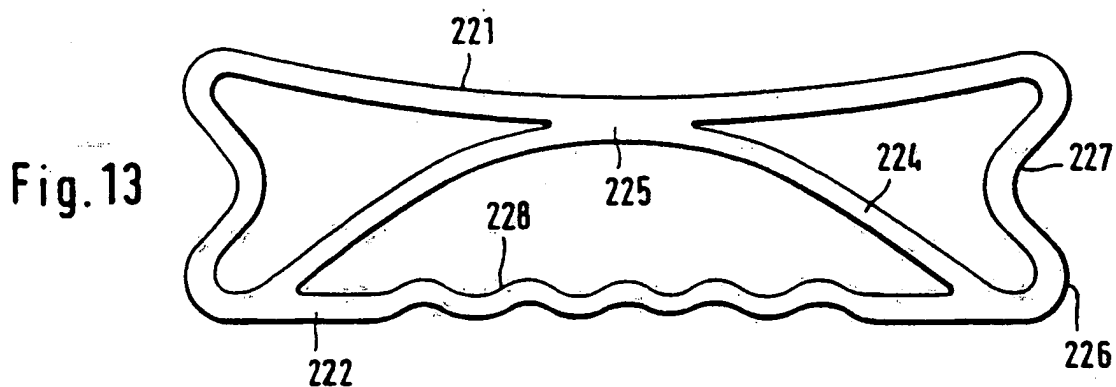
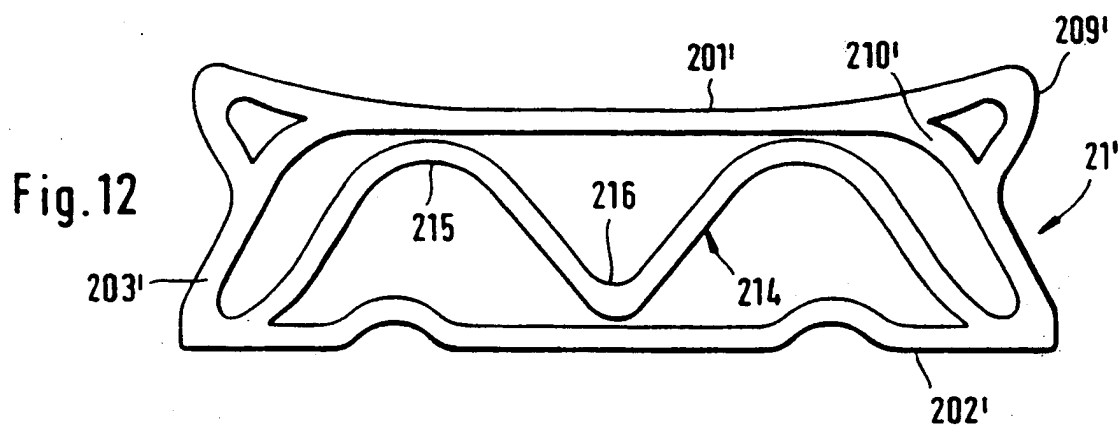
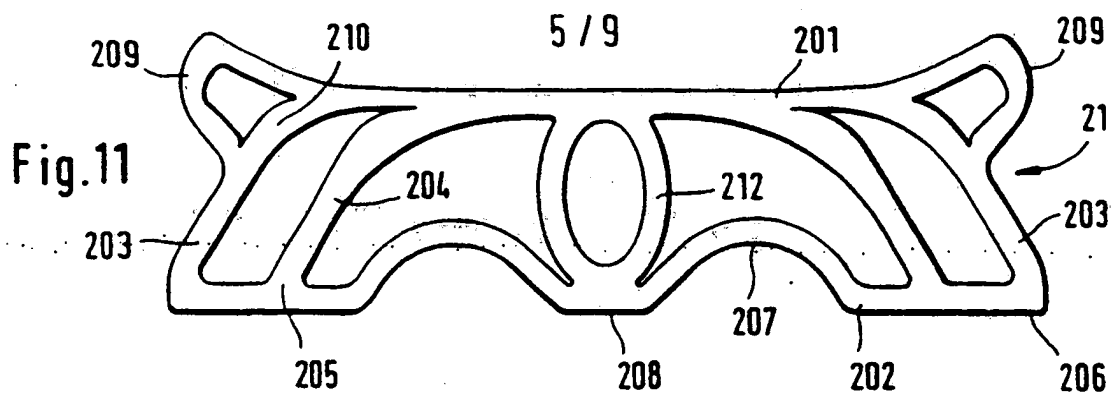


Fig. 15

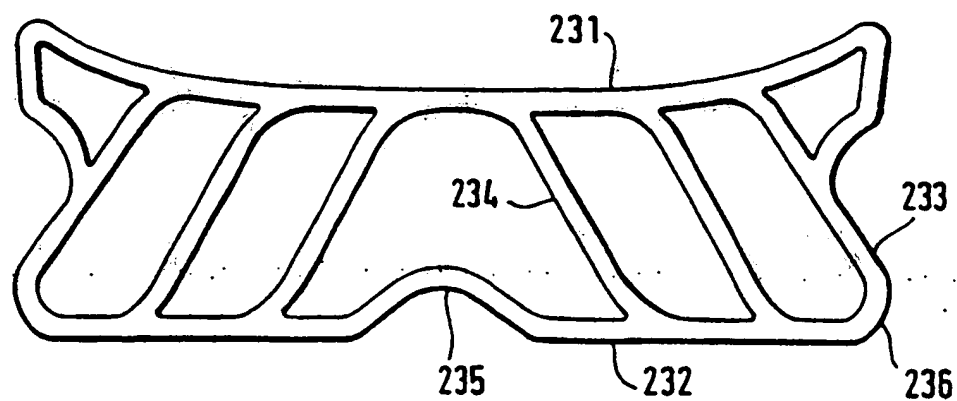


Fig. 16

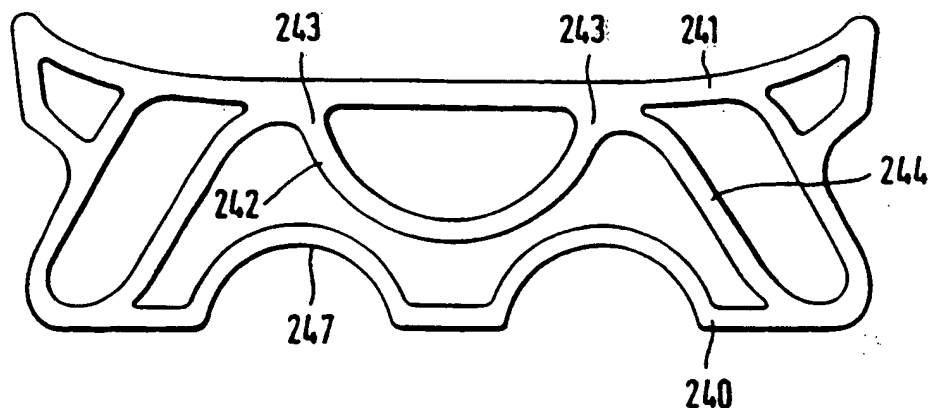


Fig. 17

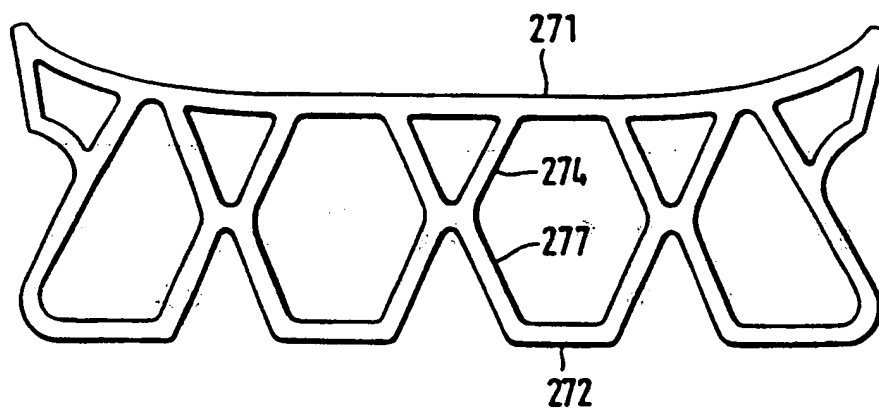
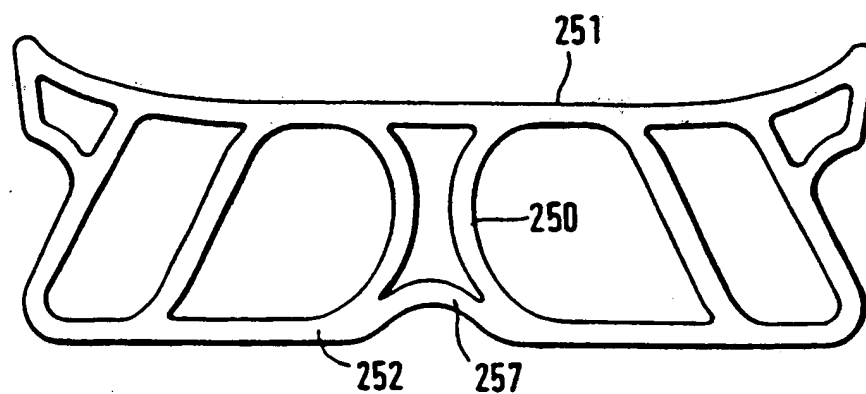


Fig. 18



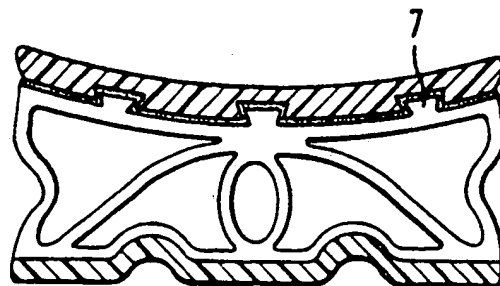
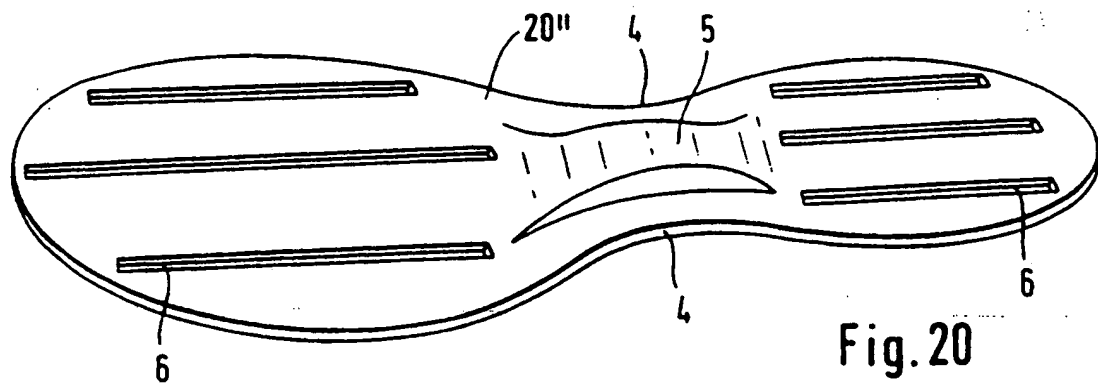
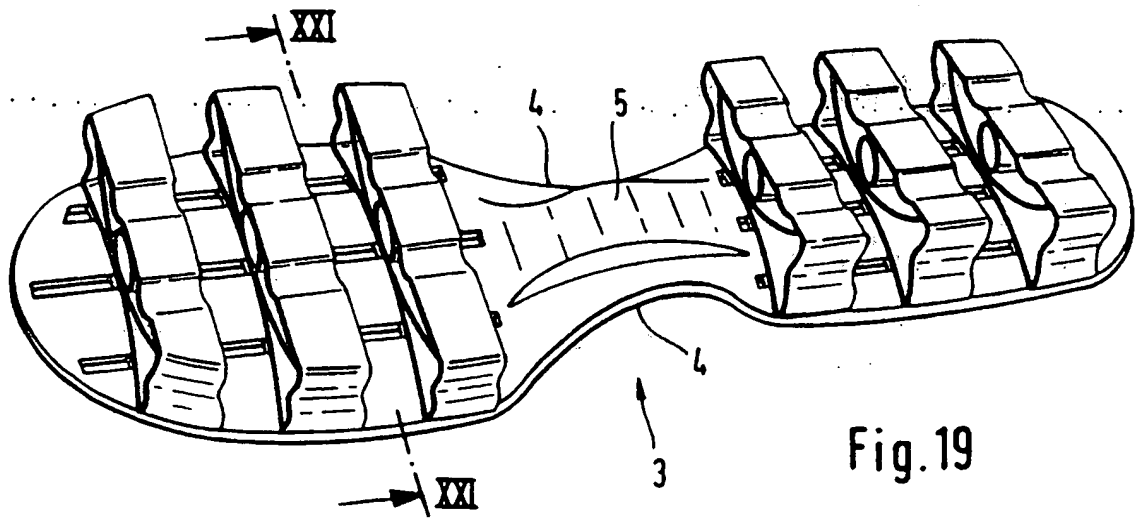


Fig. 22

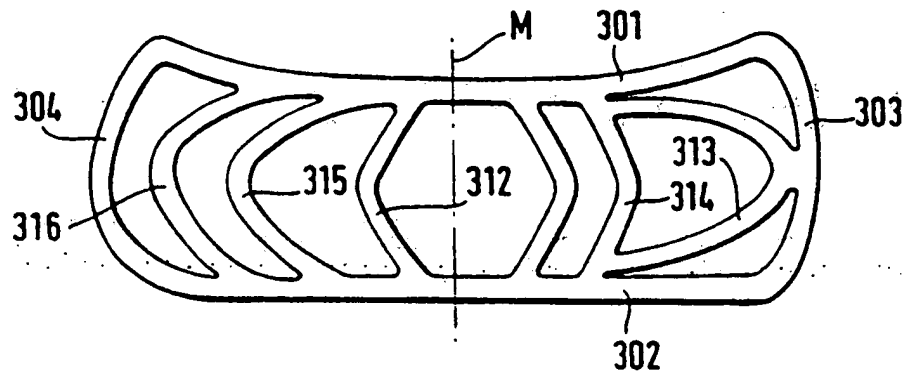


Fig. 23

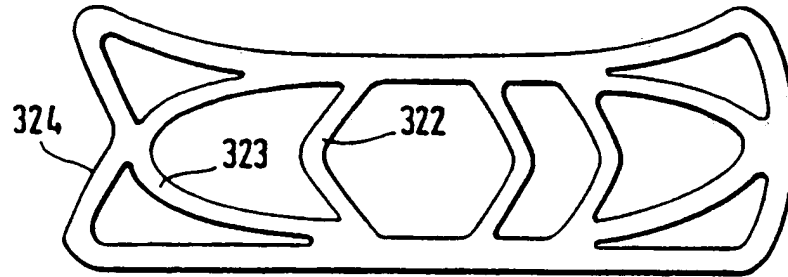


Fig. 24

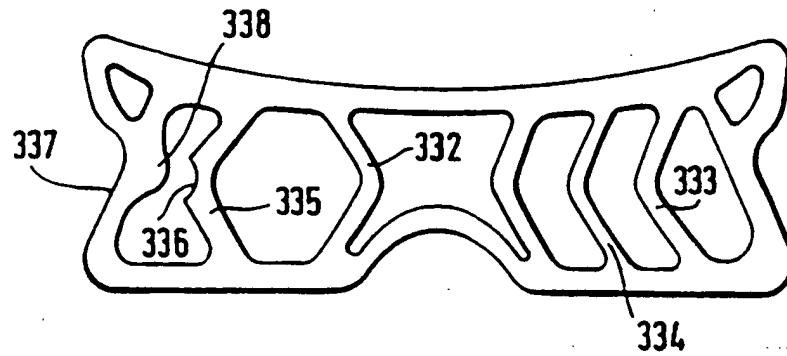


Fig. 25

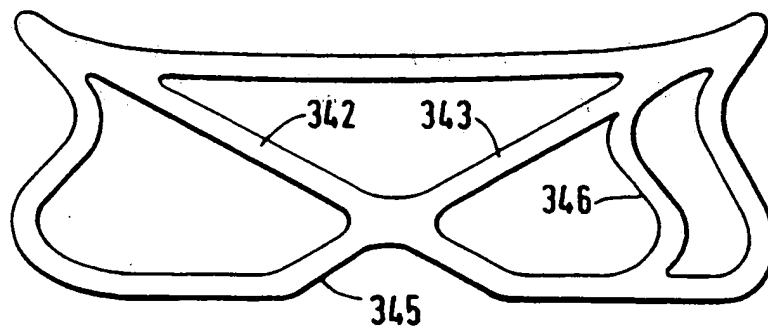


Fig. 26

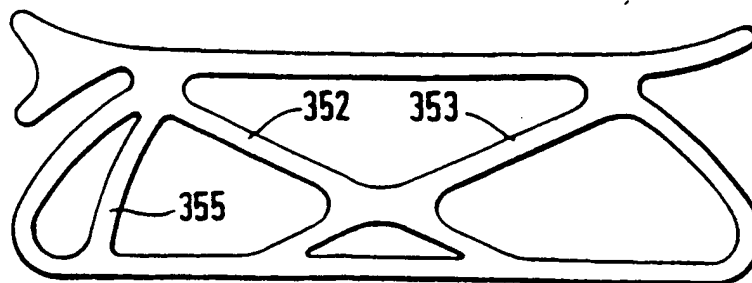


Fig. 27

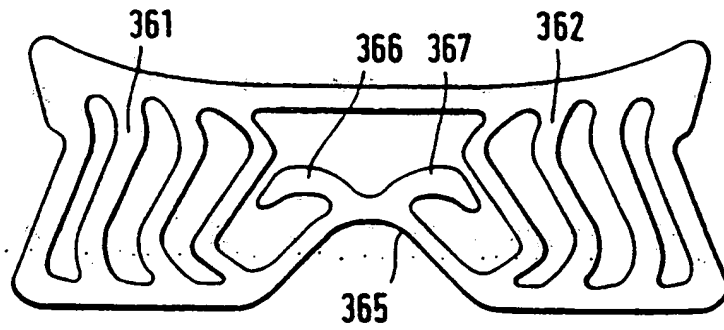


Fig. 28a

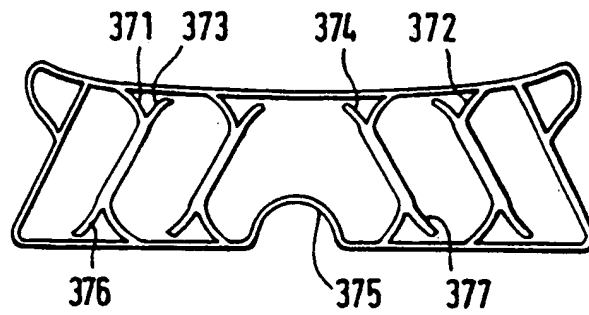


Fig. 28b

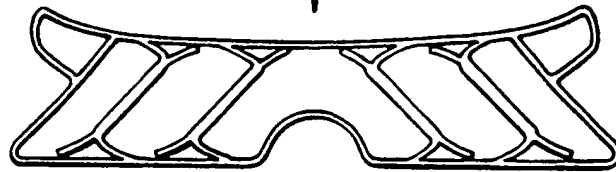


Fig. 28c

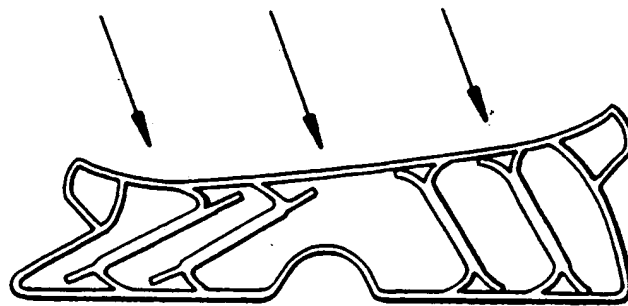


Fig. 28d

